

# MANUFACTURING METHOD OF CONNECTION STRUCTURE BODY

Publication number: JP2001223461

Publication date: 2001-08-17

Inventor: HISHINUMA HIROYUKI

Applicant: SONY CHEMICALS

Classification:

- international: **H05K3/34; H01L21/60; H05K3/18; H05K3/32; H05K3/36; H05K3/34; H01L21/02; H05K3/18; H05K3/32; H05K3/36; (IPC1-7): H05K3/34; H01L21/60; H05K3/18; H05K3/32; H05K3/36**

- European:

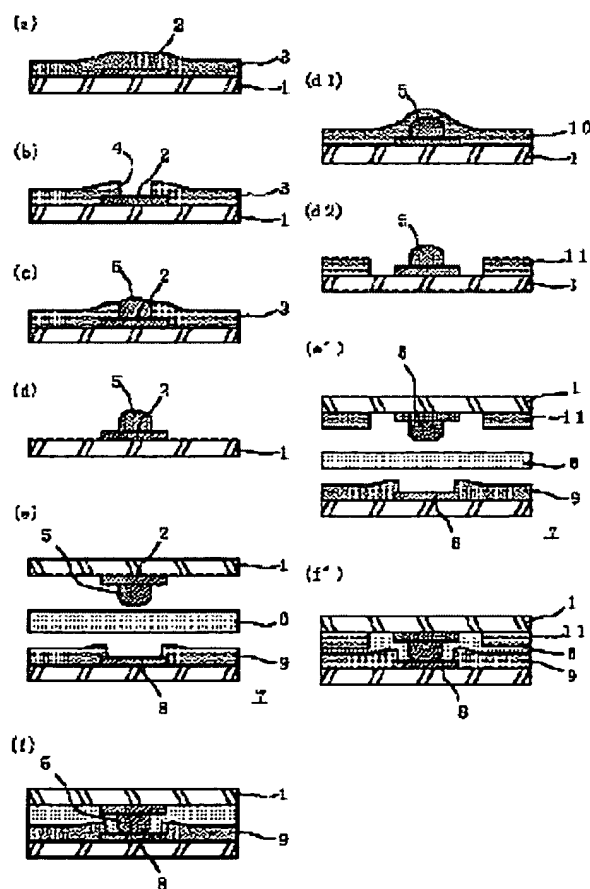
Application number: JP20000398694 20001227

Priority number(s): JP20000398694 20001227

Report a data error here

## Abstract of JP2001223461

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make the height of a metal bump uniform, and easily cancel not only fluctuation in the height of the metal bump, but also that in the height of a connection pad surface at the side of a body to be connected and that in the thickness of an insulating layer around a connection pad, when manufacturing a connection structure body where the metal bump of a wiring board in that a minute metal bump is formed is connected to the connection pad of the body to be connected. **SOLUTION:** In the manufacture of the connection structure body where a metal bump 5 being formed in a conductive layer 2 on a substrate 1 is connected to a connection pad 8 of the body to be connected, a metal layer 12 with thickness where the thickness of the conductive layer is added to the height of the metal bump to be formed on the conductive layer is formed on the substrate 1 (A), an etching mask 13 for forming the metal bump is formed on the metal layer 12 (B), the metal layer 12 is half-etched to depth corresponding to the expected height of a metal bump 5 from the side of the etching mask 13 (C), the etching mask 13 is eliminated for exposing the metal bump 5 (D), and the metal bump 5 on the substrate 1 is crimped to the connection pad 8 of the body to be connected via an adhesive 6 (E).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-223461  
(P2001-223461A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 5 K 3/34	5 0 5	H 0 5 K 3/34	5 0 5 A
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60	3 1 1 S
H 0 5 K 3/18		H 0 5 K 3/18	C
3/32		3/32	C
3/36		3/36	A
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-398694 (P2000-398694)  
 (62) 分割の表示 特願平11-352458の分割  
 (22) 出願日 平成11年12月10日 (1999. 12. 10)

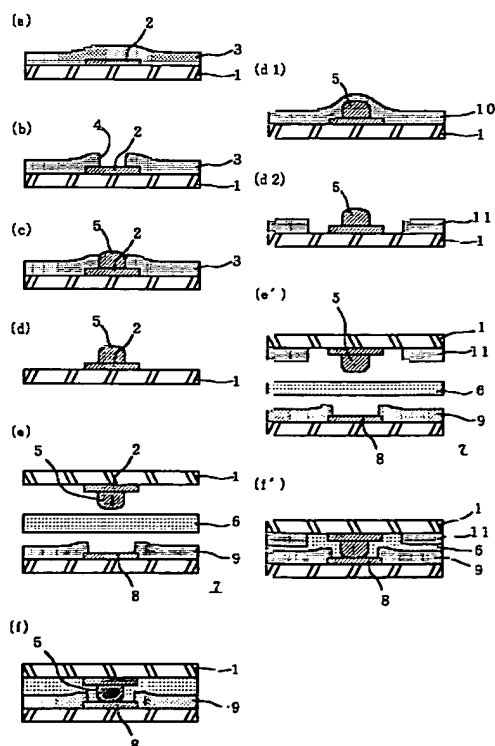
(71) 出願人 000108410  
 ソニーケミカル株式会社  
 東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号  
 (72) 発明者 菱沼 啓之  
 栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内  
 (74) 代理人 100095588  
 弁理士 田治米 登 (外1名)

## (54) 【発明の名称】 接続構造体の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 微小な金属バンプが形成された配線基板の当該金属バンプが被接続体の接続パッドに接続された接続構造体を製造する際に、金属バンプの高さを均一化し、しかも金属バンプの高さのバラツキだけでなく、被接続体側の接続パッド面の高さのバラツキや接続パッド周囲の絶縁層厚さのバラツキをキャンセルし易くする。

【解決手段】 基板1上の導体層2に形成された金属バンプ5が、被接続体の接続パッド8に接続されてなる接続構造体は、(A) 基板1上に、導体層の厚みとその上に形成すべき金属バンプの高さと合算した厚みを有する金属層12を形成し、(B) 金属層12上に、金属バンプ形成用のエッチングマスク13を形成し、(C) エッチングマスク13側から金属層12を所期の金属バンプ5の高さに相当する深さまでハーフエッチングし、(D) エッチングマスク13を除去して金属バンプ5を露出させ、(E) 接着剤6を介して基板1上の金属バンプ5を被接続体の接続パッド8に圧着することにより製造する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上の導体層に形成された金属バンプが、被接続体の接続パッドに接続されてなる接続構造体の製造方法において、以下の工程(A)～(E)：

(A) 基板上に、導体層の厚みとその上に形成すべき金属バンプの高さと合算した厚みを有する金属層を形成する工程；

(B) 金属層上に、金属バンプ形成用のエッチングマスクを形成する工程；

(C) エッチングマスク側から金属層を所期の金属バンプの高さに相当する深さまでハーフエッチングする工程；

(D) エッチングマスクを除去して金属バンプを露出させる工程；

(E) 接着剤を介して基板上の金属バンプを被接続体の接続パッドに圧着する工程を含んでなることを特徴とする接続構造体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、微小金属バンプが形成された基板（フレキシブル基板等）の当該金属バンプが、被接続体（半導体素子や他の配線板等）の接続パッドに接続されてなる接続構造体の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】直径50 $\mu$ m程度の微小金属バンプが形成された配線板が、被接続体（半導体素子や他の配線板等）の接続パッドに接続された接続構造体が、電子部品分野で広く用いられている。この種の接続構造体は図4に説明するように製造されている。

【0003】まず、ポリイミドフィルム基板41上の銅箔をパターンニングして導体パターン層42を形成する（同図(a)）。次に、導体パターン層42上にポリイミド絶縁層43を形成する（同図(b)）。そのポリイミド絶縁層43に、強アルカリ性又は弱アルカリ性エッチング液の使用により又はレーザー光の照射により金属バンプ用孔44を開口する（同図(c)）。金属バンプ用孔44の底部に露出した導体パターン層42上に電解メッキ法により金属バンプ45を成長させる（同図(d)）。この金属バンプ45を、他の配線板46の接続パッド47に接着剤48を介して圧着することにより接続構造体40が得られる（同図(e)）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ポリイミド絶縁層43に50 $\mu$ mレベルの大きさの径の金属バンプ用孔44を強アルカリ性又は弱アルカリ性エッチング液の使用により開口した場合、開口径のバラツキが±10 $\mu$ mレベルで生じてしまい、その結果、金属バンプ45の高さにも大きなバラツキが生じるという問題がある。また、レーザー光の照射により開口した場合も、金属バンプ用孔44の真円度が出にくく、更に金属バン

プ用孔44の底部に付着するスミア量のバラツキにより開口面積がバラつき、その結果、金属バンプ45の高さにも大きなバラツキが生じるという問題がある。このため、図4のように製造した従来の接続構造体は、金属バンプ45の高さのバラツキに基づく接続信頼性の劣化、接続強度の劣化等の問題が生じる。

【0005】また、図4のように製造した従来の接続構造体40の場合、金属バンプ45の頂部以外がポリイミド絶縁層43中に埋まった状態となっており、このポリイミド絶縁層43の表面が圧着の際に、被接続体である他の配線板46の接続パッド47に突き当たってしまうので、金属バンプ45の高さのバラツキだけでなく、被接続体側の接続パッド面の高さのバラツキや接続パッド周囲の絶縁層厚さのバラツキをキャンセルし難いという傾向もある。

【0006】本発明は、以上の従来の技術の問題を解決しようとするものであり、微小な金属バンプが形成された配線基板の当該金属バンプが被接続体の接続パッドに接続された接続構造体を製造する際に、金属バンプの高さを均一化し、しかも金属バンプの高さのバラツキだけでなく、被接続体側の接続パッド面の高さのバラツキや接続パッド周囲の絶縁層厚さのバラツキをキャンセルし易くすることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は、金属バンプの成長ベースとなる導体層上に感光性レジスト層を積層し、その感光性レジスト層に金属バンプ用孔をフォトリソグラフ法により形成すると、開口径のバラツキのない孔を形成できること；形成された孔内に電解メッキ法により高さにバラツキの少ない金属バンプを形成できること；金属バンプ形成後に感光性レジスト層を除去すると、周囲に絶縁層のない金属バンプを形成できることを見出し、第1の本発明を完成させるに至った。

【0008】また、本発明者は、金属バンプの高さに相当する厚みと導体層（配線回路層）の層厚とを合算した厚みの金属層を、金属バンプの高さに相当する深さまでハーフエッチングすることにより、電解メッキ法以上に均一な高さのバンプを作製することができ、且つ周囲に絶縁層のない金属バンプを形成できることを見出し、第2の本発明を完成させるに至った。

【0009】即ち、第1の本発明は、基板上の導体層に形成された金属バンプが、被接続体の接続パッドに接続されてなる接続構造体の製造方法において、以下の工程(a)～(e)：

(a) 基板上の導体層上に感光性レジスト層を形成する工程；

(b) 感光性レジスト層に導体層に達する孔を金属バンプ用孔としてフォトリソグラフ法により形成する工程；

(c) 感光性レジスト層に形成された孔の底部に露出した導体層上に、電解メッキ法により金属バンプを成長さ

せる工程；

(d) 感光性レジスト層を除去して金属バンプを露出させる工程；

(e) 接着剤を介して基板上の金属バンプを被接続体の接続パッドに圧着する工程を含んでなることを特徴とする接続構造体の製造方法を提供する。

【0010】また、第2の本発明は、基板上の導体層に形成された金属バンプが、被接続体の接続パッドに接続されてなる接続構造体の製造方法において、以下の工程(A)～(E)；

(A) 基板上に、導体層の厚みとその上に形成すべき金属バンプの高さと合算した厚みを有する金属層を形成する工程；

(B) 金属層上に、金属バンプ形成用のエッチングマスクを形成する工程；

(C) エッチングマスク側から金属層を所期の金属バンプの高さに相当する深さまでハーフエッチングする工程；

(D) エッチングマスクを除去して金属バンプを露出させる工程；

(E) 接着剤を介して基板上の金属バンプを被接続体の接続パッドに圧着する工程を含んでなることを特徴とする接続構造体の製造方法を提供する。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明について、図面を参照しながら工程毎に詳細に説明する。

【0012】第1の本発明は、基板上の導体層に形成された金属バンプが、被接続体の接続パッドに接続されてなる接続構造体の製造方法であって、図1に示すように、以下の工程(a)～(e)から構成されている。

【0013】工程(a)

基板1上の導体層2上に感光性レジスト層3を形成する(図1(a))。

【0014】基板1としては、公知のフレキシブル配線基板の絶縁基板(ポリイミドフィルム等)を利用することができる。その厚みは、その材質や後述する金属バンプの大きさ等に応じて適宜決定することができるが、形成する微小金属バンプの大きさが約20～50 $\mu$ m径である点を考慮すると、10～50 $\mu$ m厚が好ましい。

【0015】また、導体層2としては、銅箔等の金属箔が挙げられる。その厚みも特に制限はないが、数～50 $\mu$ m厚が好ましい。導体層2は、図1(a)に示すようにパターンニングしておいてもよい。

【0016】感光性レジスト層3としては、後述するようにフォトリソグラフ法によりパターンニング可能な層であり、フォトリソグラフ法において汎用されているドライフィルムを好ましく使用することができる。その厚みは、微小金属バンプの所期の径に応じて決定することができる。

【0017】感光性レジスト層3を導体層2上に形成す

る方法としては、特に限定されず、公知の手法に従って形成することができる。ドライフィルムを使用する場合には、導体層2上にドライフィルムを載せ、加熱加圧して貼付けることにより感光性レジスト層3を形成することができる。

【0018】工程(b)

次に、感光性レジスト層3に導体層2に達する金属バンプ用孔4をフォトリソグラフ法により形成する(図1(b))。

【0019】このようにフォトリソグラフ法により金属バンプ用孔4を形成するので、微細な開口径を高い精度で形成することができる。例えば、50 $\mu$ mレベルの大きさの径を開口する場合の開口径のバラツキを、 $\pm 2\mu$ m以内に押さえることができる。

【0020】工程(c)

次に、感光性レジスト層3に形成された金属バンプ用孔4の底部に露出した導体層2上に、電解メッキ法により金属バンプ5を成長させる(図1(c))。

【0021】第1の本発明においては、開口径のバラツキが非常に小さく、しかも金属バンプ5を電解メッキ法により成長させるので、金属バンプ5の高さのバラツキを $\pm 2\mu$ m以内に押さえることができる。

【0022】金属バンプ5としては特に制限されず、例えば電子部品分野で公知の金属バンプと同様の構成とすることができる。好ましくは銅バンプが挙げられる。

【0023】また、電解メッキ条件についても、金属バンプの材料、金属バンプの高さ等に応じて適宜設定することができる。

【0024】工程(d)

次に、感光性レジスト層3を常法により除去して、金属バンプ5を露出させる(図1(d))。従って、基板1上には、金属バンプ5に接触する絶縁層が存在せず、また、複数の金属バンプを設けた場合には、それら間にも絶縁層が存在しないこととなる。

【0025】工程(e)

次に、図1(e)に示すように、接着剤6を介して基板1上の金属バンプ5を被接続体7の接続パッド8に圧着(必要に応じて加熱してもよい)する。このとき、金属バンプ5が絶縁層に埋まっていない状態となっているので、金属バンプ5の高さの微小なバラツキだけでなく、被接続体7側の接続パッド8面の高さのバラツキや、接続パッド8の周囲に必要に応じて設けられるの絶縁層9の厚さのバラツキをキャンセルすることが容易となる。こうして、図1(f)に示す接続構造体を得られる。

【0026】接着剤6としては、公知の絶縁性接着フィルムやペーストを挙げることができる。異方性導電接着フィルムやペーストを使用することもできる。

【0027】また、圧着条件は、使用する接着剤6の物性や接続パッド8の材質、金属バンプ5の高さ等に応じて適宜設定することができる。

【0028】被接続体7としては特に限定されないが、例えば、半導体素子、半導体素子モジュール、液晶表示素子、フレキシブル基板等を挙げることができる。

【0029】なお、金属バンプ5と接続パッド8以外の領域で、基板1上の導体層2が被接続体7上の導体層に対向する場合には、金属バンプ5に接触しないようにその周囲の基板1上に絶縁層を形成することが好ましく、具体的には、工程(d)の後に、以下の工程(d1)及び工程(d2)を加入し、そして工程(e)を以下の工程(e')に代えることにより、図1(f')に示す接続構造体を得られる。

#### 【0030】工程(d1)

基板1の金属バンプ5の表面に絶縁前駆体層10を形成する(図1(d1))。絶縁前駆体層10としては、ポリアミック酸膜等のポリイミド前駆体膜や感光性レジスト膜を挙げることができる。

#### 【0031】工程(d2)

次に、絶縁前駆体層10を常法によりパターニングし硬化させ、金属バンプ5に接触しないようにその周囲の基板1上に絶縁層11を形成する(図1(d2))。

#### 【0032】工程(e')

次に、図1(e')に示すように、接着剤6を介して基板1上の金属バンプ5を被接続体7の接続パッド8に圧着(必要に応じて加熱してもよい)する。このとき、金属バンプ5が絶縁層に埋まった状態となっていないので、金属バンプ5の高さの微小なバラツキだけでなく、被接続体7側の接続パッド8面の高さのバラツキや、接続パッド8の周囲に必要に応じて設けられる絶縁層9の厚さのバラツキをキャンセルすることが容易となる。こうして、図1(f')に示す接続構造体を得られる。

【0033】以上説明した図1は、同図(a)における導体層2が予めパターニングされていた例であるが、導体層2が予めパターニングされておらず且つパターニングが求められる場合には、基本的には、上述の工程(d)と工程(e)との間で、導体層2をパターニングする工程(d3)を設けてもよい。図2に従って説明する。

#### 【0034】工程(a)

図1(a)の場合と同様に、基板1上のパターニングされていない導体層2上に感光性レジスト層3を形成する(図2(a))。

#### 【0035】工程(b)

次に、図1(b)の場合と同様に、感光性レジスト層3に導体層2に達する金属バンプ用孔4をフォトリソグラフィ法により形成する(図2(b))。

#### 【0036】工程(c)

次に、図1(c)の場合と同様に、感光性レジスト層3に形成された金属バンプ用孔4の底部に露出した導体層2上に、電解メッキ法により金属バンプ5を成長させる(図2(c))。

#### 【0037】工程(d)

次に、図1(d)の場合と同様に、感光性レジスト層3を常法により除去して、導体層2とその上に形成された金属バンプ5とを露出させる(図2(d))。

#### 【0038】工程(d3)

次に、金属バンプ5が形成された導体層2をフォトリソグラフィ法によりパターニングして導体パターンにする(図2(d3))。

#### 【0039】工程(e)

次に、図1(e)の場合と同様に、接着剤6を介して基板1上の金属バンプ5を被接続体7の接続パッド8に圧着(必要に応じて加熱してもよい)する(図2(e))。こうして、図2(f)に示す接続構造体を得られる。

【0040】なお、図2の態様においても、金属バンプ5と接続パッド8以外の領域で、基板1上の導体層2が被接続体7上の導体層に対向する場合には、金属バンプ5に接触しないようにその周囲の基板1上に絶縁層を形成することが好ましい。この場合、具体的には、工程(d3)の後に、前述の工程(d1)及び工程(d2)を加入し、そして工程(e)を前述の工程(e')に代えることにより、図1(f')に示す接続構造体を得られる。

【0041】次に、第2の本発明の接続構造体の製造方法を図3を参照しながら説明する。

#### 【0042】工程(A)

まず、基板1上に、導体層2(図3(c)参照)の厚みとその上に形成すべき金属バンプ5(図3(c)参照)の高さと合算した厚みを有する金属層12を形成する(図3(a))。金属層12としては、配線回路基板の導体層に使用されている材料を使用することができ、好ましくは銅箔を挙げることができる。

#### 【0043】工程(B)

次に、金属層12上に金属バンプ形成用のエッチングマスク13を形成する(図3(b))。エッチングマスク13は、金属層12上にレジストインクのスクリーン印刷により形成することができる。あるいは感光性樹脂層やドライフィルムを設け、常法により露光・現像してパターニングすることにより形成することもできる。

#### 【0044】工程(C)

エッチングマスク13側から金属層12を所期の金属バンプ5の高さに相当する深さまでハーフエッチングする(図3(c))。ハーフエッチング条件(温度、エッチング液組成等)は、金属層12の材料やエッチングすべき厚み等に応じて適宜選択することができる。

#### 【0045】工程(D)

エッチングマスク13を常法により除去して金属バンプ5を露出させる(図3(d))。

#### 【0046】工程(E)

次に、図1の工程(e)と同様に、接着剤6を介して基

板1上の金属バンプ5を被接続体7の接続パッド8に圧着する(図3(e))。これにより、基板1上の導体層2に形成された金属バンプ5が、被接続体7の接続パッド8に接続されてなる接続構造体が得られる(図3(f))。このようにして得られる金属バンプ5の高さは均一となり、導体層2と金属バンプ5と合わせた厚みも一定となる。従って、安定的なバンプ接続が可能となる。

【0047】なお、第2の本発明を示す図3の態様においても、金属バンプ5と接続パッド8以外の領域で、基板1上の導体層2が被接続体7上の導体層に対向する場合には、金属バンプ5に接触しないようにその周囲の基板1上に絶縁層を形成することが好ましい。この場合、具体的には、工程(D)の後に、図1の工程(d1)及び工程(d2)を加入し、そして工程(E)を図1の工程(e')に代えることにより、図1(f')に示す接続構造体が得られる。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、微小な金属バンプが形

成された配線基板の当該金属バンプが被接続体の接続パッドに接続された接続構造体を製造する際に、金属バンプの高さを均一化し、しかも金属バンプの高さのバラツキだけでなく、被接続体側の接続パッド面の高さのバラツキや接続パッド周囲の絶縁層厚さのバラツキをキャンセルし易くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の接続構造体の製造方法の工程図である。

【図2】本発明の接続構造体の製造方法の工程図である。

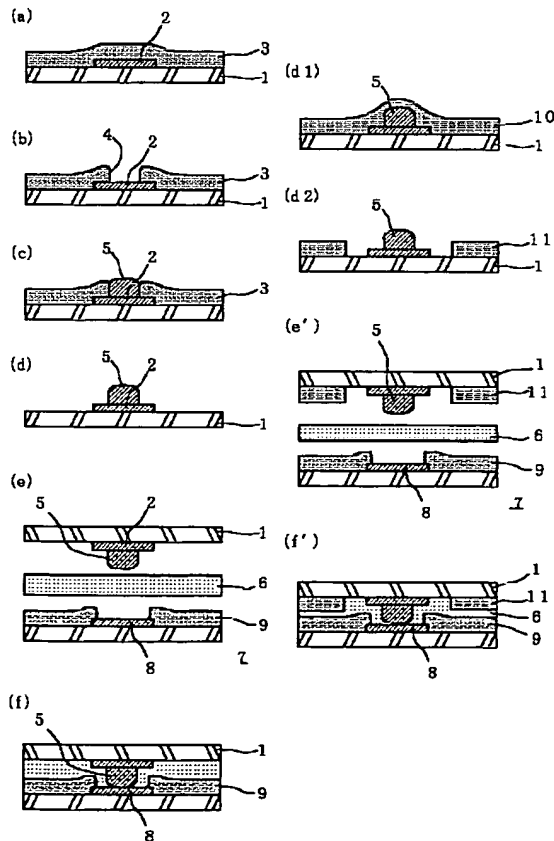
【図3】本発明の接続構造体の製造方法の工程図である。

【図4】従来の接続構造体の製造方法の工程図である。

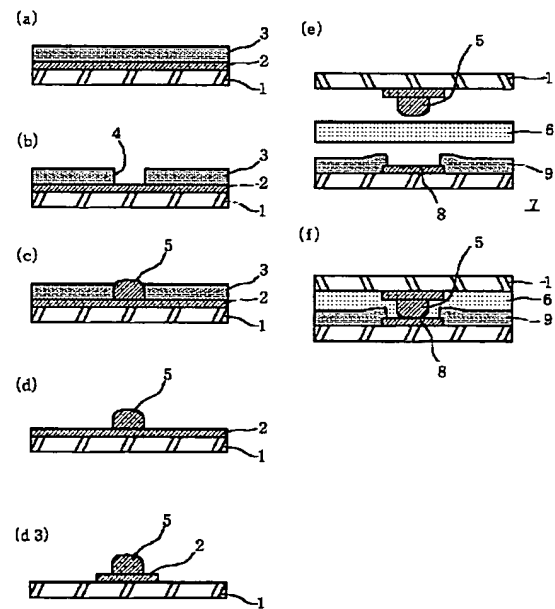
【符号の説明】

1 基板、2 導体層、3 感光性レジスト層、4 金属バンプ用孔、5 金属バンプ、6 接着剤、7 被接続体、8 接続パッド

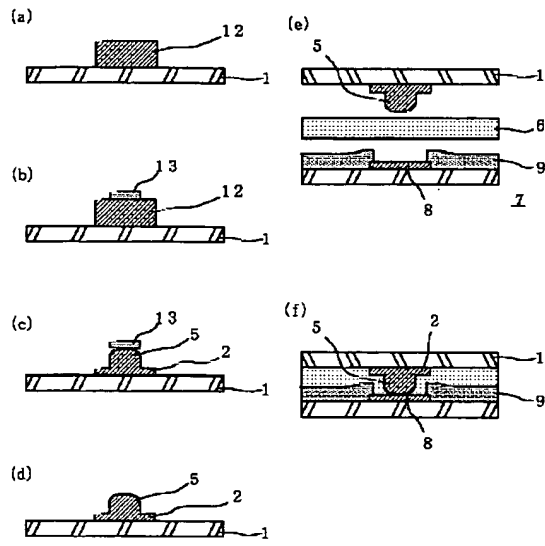
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

